

## Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-184463

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

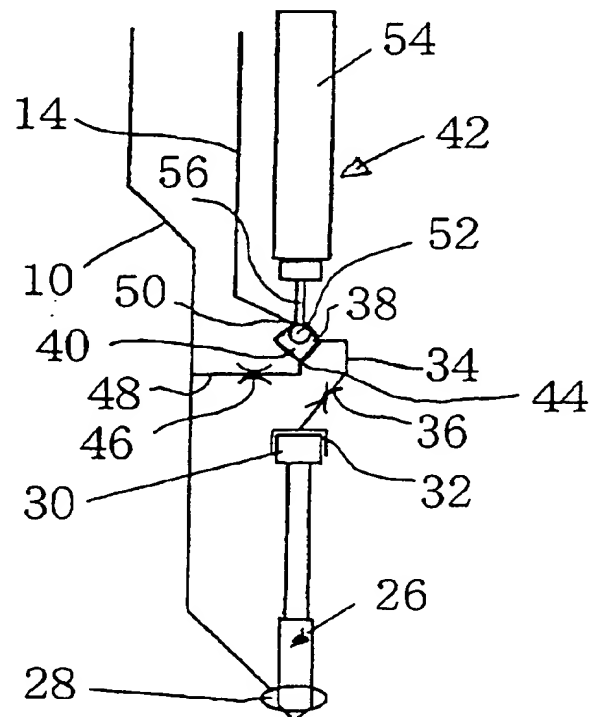
(51) IntCl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M	51/00		F 0 2 M 51/00	E
	47/00		47/00	A
	51/06		51/06	N
				L
	51/08		51/08	M
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)				
(21) 出願番号	特願平8-281197		(71) 出願人	596062417
(22) 出願日	平成8年(1996)10月24日			インスティテュート ヒュアー モトーレン パウ プロフェッサー フーベル ゲーエム ベーハー ドイツ連邦共和国 ミュンヘン デー 81929 エッゲンフェルデネルシュトラ セ 104
(31) 優先権主張番号	1 9 5 4 0 1 5 5 . 7		(72) 発明者	ゲルト フーベル ドイツ連邦共和国 ミュンヘン 81737 ゲルハルト-ハウプトマン-リング 9
(32) 優先日	1995年10月27日		(74) 代理人	弁理士 岸本 英之助 (外3名)
(33) 優先権主張国	ドイツ (D E)			

## (54) 【発明の名称】 噴射ノズル用サーボバルブ

## (57) 【要約】 (修正有)

【課題】 噴射ノズル用サーボバルブに関し、コンパクトで、非常にシンプルであり、それで、安価に製造できる装置を提供する。

【解決手段】 本装置は、とくに、共同レールシステムのためのものであって、バルブチャンバ40、高圧開口44、連結開口38及び戻り開口50を有するハウジングを含んでいる。バルブチャンバ内を移動自在に配置置されたバルブ部材のボール52は、圧電アクチュエータ54によって、シヤンク部分56を介して、第1シート及び第2シートと選択的に押圧可能で、第1シートに対する押圧時に、ボールが戻り開口を閉鎖しかつ高圧開口を連結開口に連結し、第2シートに対する押圧時に、ボールが高圧開口を閉鎖しかつ連結開口を戻り開口に連結する。連結開口は、噴射ノズルの作動チャンバ32に連結しており、噴射ノズルは、作動チャンバの高圧時に閉鎖され、作動チャンバ内の圧力降下によって開かれる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バルブチャンバ(40)、高圧開口(44)、連結開口(38)および戻り開口(50)を有するハウジング(82, 84)と、

バルブチャンバ内を移動可能でありかつアクチュエータ装置(54, 56)によって第1シート(70)または第2シート(90)に対して選択的に押圧されうるバルブ部材(52)であって、第1シートに対して押圧されているときに、バルブ部材が戻り開口を閉鎖しかつ高圧開口を連結開口に連結し、第2シートに対して押圧されているときに、バルブ部材が高圧開口を閉鎖しかつ連結開口を戻り開口に連結するバルブ部材とを含み、連結開口が、作動チャンバの高圧時に閉鎖されかつ作動チャンバの圧力降下によって開放される噴霧ノズルの作動チャンバ(32)に連結されている、

とくに、共同レールシステムのための噴射ノズル用サーボバルブにおいて、

アクチュエータ装置が、電圧または電流によって長さを変更可能でかつバルブ部材(52)に戻り開口(50)を通じてアクチュエータ部材(68)によって連結されている構成要素(54)を含んでいる、

ことを特徴とする噴射ノズル用サーボバルブ。

【請求項2】 アクチュエータ装置が、圧電アクチュエータ(54)を含んでいることを特徴とする請求項1記載の噴射ノズル用サーボバルブ。

【請求項3】 バルブ部材が、ボール(52)の形態であることを特徴とする請求項1または2に記載の噴射ノズル用サーボバルブ。

【請求項4】 圧電アクチュエータ(54)の無電圧時に、バルブ部材が、第1シート(70)に対して押圧されることを特徴とする請求項1～3の1つに記載の噴射ノズル用サーボバルブ。

【請求項5】 供給流れ絞り(46)が、高圧開口(44)に導く高圧管路(48)に配列されていることを特徴とする請求項1～4の1つに記載の噴射ノズル用サーボバルブ。

【請求項6】 絞り(36)が、連結開口(34)から作動チャンバ(32)へ導く連結管路(34)に配列されていることを特徴とする請求項1～5の1つに記載の噴射ノズル用サーボバルブ。

【請求項7】 圧電アクチュエータ(54)の熱膨張が、圧電アクチュエータを収容しているハウジング(58)の材料の適切な選択および/または付加的構成要素(64)によって補償されることを特徴とする請求項1～6の1つに記載の噴射ノズル用サーボバルブ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、とくに共同レールシステムのための噴射ノズルに用いられるサーボバルブ、詳しくは、バルブチャンバ、高圧開口、連結開口および戻り開口を有するハウジングと、バルブチャンバ内

を移動可能でありかつアクチュエータ装置によって第1シートまたは第2シートに対して選択的に押圧されうるバルブ部材であって、第1シートに対して押圧されているときに、バルブ部材が戻り開口を閉鎖しかつ高圧開口を連結開口に連結し、第2シートに対して押圧されているときに、バルブ部材が高圧開口を閉鎖しかつ連結開口を戻り開口に連結するバルブ部材とを含み、連結開口が、作動チャンバの高圧時に閉鎖されかつ作動チャンバの圧力降下によって開放される噴霧ノズルの作動チャンバに連結されているサーボバルブに関する。

## 【0002】

【従来の技術】噴射ノズル用サーボバルブの1つの形式は、SAE誌No. 910252「ディーゼルエンジンのための電子制御燃料噴射システム ECD-U2の開発」に開示されている。バルブのバルブ部材は、外側バルブボディおよびこれにガイドされる内側バルブボディよりなる。外側バルブ部材は、定常時に、ばねによって第1バルブシートに押圧されるように下向きに付勢されており、それでもって、戻り開口が閉鎖される。内側バルブ部材は、バルブチャンバの圧力によって上向きに移動させられ、そうすることによって、外側バルブ部材に備えられた高圧開口を開放する。電磁コイルが励磁されたときに、外側バルブボディは、上向きに移動させられかつ第1シートから離れて、その結果、連結開口が戻り開口と連絡させられる。外側バルブボディの上向き移動は、外側バルブボディに備えられた第2シートが内側バルブボディに押圧される状態となり、それでもって、高圧開口を閉鎖するまで持続される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】サーボバルブは、ハウジング内における外側バルブボディのガイド手段および外側バルブボディ内における内側バルブボディのガイド手段を精密に制作する必要がある、比較的複雑で、構造的に高価である。第2シートが開放されたときに、内側バルブボディおよび外側バルブボディ間は、高圧流体の支配下にあり、これは、漏れのロスを生じさせる。さらには、外側バルブボディの電磁的動作は、電磁コイルの励磁開始および外側バルブボディの実際の動作の間には比較的長い時間遅れをとまうという、システム固有の要因を含み、一方、さらには、外側バルブボディは、その外側にハウジングを、その内側に内側バルブボディを配列しているため、比較的大きな摩擦を伴っている。

【0004】この発明の目的は、上記の問題点を解決した噴射ノズル用サーボバルブを提供することにある。

【0005】この発明の他の目的は、敏速な作動応答性および高感度の作動をもった噴射ノズル用サーボバルブを提供することにある。

【0006】この発明のさらなる他の目的は、精密かつ正確に制御しうる作動特性をもち、一方、シンプルな構造でありかつ安価に製造しうる噴射ノズル用サーボバル

ブを提供することにある。

【0007】この発明のさらなる他の目的は、改善されたサービスマニッパをもった噴射ノズル用サーボバルブを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の原理によれば、上記および他の目的は、バルブチャンバ、高圧開口、連結開口および戻り開口を有するハウジングと、バルブチャンバ内を移動可能でありかつアクチュエータ装置によって第1シートまたは第2シートに対して選択的に押圧されるバルブ部材であって、第1シートに対して押圧されているときに、バルブ部材が戻り開口を閉鎖しかつ高圧開口を連結開口に連結し、第2シートに対して押圧されているときに、バルブ部材が高圧開口を閉鎖しかつ連結開口を戻り開口に連結するバルブ部材とを含み、連結開口が、作動チャンバの高圧時に閉鎖されかつ作動チャンバの圧力降下によって開放される噴霧ノズルの作動チャンバ(32)に連結されている、とくに、共同レールシステムのための噴射ノズル用サーボバルブにおいて、アクチュエータ装置が、電圧または電流によって長さを変更可能でかつバルブ部材に戻り開口を通じてアクチュエータ部材によって連結されている構成要素を含んでいることを特徴とする噴射ノズル用サーボバルブによって達成される。

【0009】この発明の好ましい具体例のつぎの記述からあきらかなように、この発明によるサーボバルブは、より特徴的に、二重嵌合構成要素を必要としないから、コンパクトで、非常にシンプルであり、それで、安価に製造できる。戻り開口を通じてアクチュエータ部材によって作動させられるバルブ部材が、電気的作動長さを変えうる構成要素によって、バルブチャンバ内で得られる高圧に対して直接的に開放される。およそ20および30 $\mu$ m間の大きさのストローク運動は、サーボバルブを切替えるのに充分であり、そのために、圧電アクチュエータまたは磁気アクチュエータを用いることが好ましい。圧電アクチュエータは、それそのものが小さい運動を伴うものであり、これを使用することは、サーボバルブにおける極端に敏速なスイッチングタイムおよび正確な作動する運動を可能とする。さらに、バルブ部材のストローク運動のスピードのパターンは、長さを変えうる構成要素またはアクチュエータの適切な作動によって制御することができ、バルブ部材がシートに対して優しく押圧されるようにすれば、サーボバルブの長期サービスマニッパを達成する観点から、好ましい。長さを変えうる構成要素は、無電圧または無電流のときに噴射ノズルを閉じるように配列されることが好ましく、これは、信頼性および安全の観点から有利である。極端に高いシステム圧力は、発明によるバルブに使用される。高圧管路は、バルブチャンバに直接的に連結されており、だから、高圧に関するシール安定性を提供するためのピス

トンガイドおよびそのようなものは必要が無い。

【0010】この発明のさらなる目的、特徴および利点は、好ましい具体例のつぎの記述からあきらかなになるであろう。

【0011】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態を図面を参照してつぎに説明する。

【0012】ここで注意すべきは、共同レールという用語は、一般的に、一方では、システムの噴射圧力をエンジン速度および燃料噴射量の影響を受けなくし、他方では、平均噴射圧力を増加させようとするシステムを意味することに使用される。であるから、共同レールシステムの主たる特徴は、圧力の発生および燃料噴射を、噴射ノズルへの供給管路およびノズルそのものの有用な容積とともに、多気筒噴射ノズルに連結された共同高圧分配管路（共同レール）の容積によって形成される貯蔵容積によって、分離することにある。

【0013】さて、最初に図1を参照すると、参照符号2は、燃料タンクを意味しており、これは、フィルタ（図示しない）および共同レール高圧ポンプ6の予備吐出ポンプ4に連結されている。高圧ポンプ6からは、管路が分配管路に向かってのびており、これは、共同レール8のことを指すもので、供給管路10によって、多気筒内燃機関の各シリンダに備えられた噴射ノズルユニット12に連結されている。

【0014】噴射ノズルユニット12は、タンク2へ導かれている戻り管路16を有する戻り管路14によって連結されている。

【0015】システム圧力は、リストリクタ弁18によって制限されかつ2000バールまで上昇しうる。

【0016】電子制御装置20の出力は、高圧ポンプ6および噴射ノズルユニット12に接続されている。制御装置の入力部22は、共同レール8の圧力センサ24に接続され、さらには、例えば、アクセルペダル、移動速度、温度、充填圧力、空気量、エンジン速度の等の制御ペダル位置を検出するためのセンサ（図示しない）に接続されている。

【0017】ここで、図2を参照すると、噴射ノズルユニットの原理を示す構造が、関連する油圧回路とともに示されている。

【0018】噴射ノズルユニット12は、噴射ノズルの閉鎖状態で、バルブシートに押圧されるノズルニードルで終わっているノズルボディ26を含んでいる。ノズルボディ26は、供給管路10と連絡しているノズルチャンバ28に貫通させられている。ノズルボディ26は、作動チャンバ32内で作動するアクチュエータピストンまたはプランジャ30と連結されるか、一体化されている。作動チャンバ32は、参照符号42によって概略示されたサーボバルブのバルブチャンバ40に備えられた連結開口38に連結絞り36付連結管路34によって連結されている。

【0019】バルブチャンバ40は、さらに、供給流れ絞り46を備えた高圧管路48によって供給管路10に連結された高圧開口44を有している。

【0020】バルブチャンバ40は、その上に、戻り管路14に連結された戻り開口50を有している。この具体例ではボール52の形態をしたバルブ部材を作動させるために、この具体例では圧電アクチュエータ54の形態をしたアクチュエータ手段によって作動させられるシャンク部分56が戻り開口50を突き抜けている。圧電アクチュエータ54は、図1において20で示す制御装置に、適当な電気的コネクタ（図示しない）によって連結されている。

【0021】圧電アクチュエータは、それ自体既知であり、例えば、鉛-ジルコン酸塩-チタン酸塩セラミックのような圧電材料を誘導体として含むコンデンサと良く似た構造のものである。最近のアクチュエータは、2000V/mmまでの電界強さで作動しかつ1.5%までの相対的長さ変化を達成する。図示の具体例においては、30mmの圧電アクチュエータ54によって、約0.03mmのストローク運動をさせることが可能である。典型的なスイッチング時間が50 $\mu$ sであり、一方、シャンク部分56の移動速度が圧電アクチュエータ54の適当な作動によって制御しうる。

【0022】ここで図3を参照すると、ハウジング58と、図1において8で示される分配管路または共同レールに連結するための高圧コネクタ60を有する噴射ノズルユニット12の全体断面図が示されている。図3は、圧電アクチュエータ54を図1において20で示される制御装置に連結するための電気的結線は示していない。

【0023】噴射ノズルユニット12全体が内燃機関のシリンダヘッドに直接搭載されているから、圧電アクチュエータ54と、圧電アクチュエータ54を収容しているハウジング58との間において熱的に起こされる縦方向膨張の相違を補償することは、バルブ作動の観点において有利である。そのことは、圧電アクチュエータ54の材料、例えば、アンバー鋼のように低レベルの熱的膨張をもつ適当に選択された材料により、少なくとも圧電アクチュエータ54の領域だけでも形成したハウジング58によってもたらされる。ハウジング58を通常のスチールによって形成する他の選択的形態においては、圧電アクチュエータ54の熱膨張は、付加的構成手段によって補償することができ、それは、図3に示されているように、ナットの形態として示されているねじ手段62によってハウジング58に固定されている挿入ボルトまたはスタッド64を、ハウジング58の材料の熱膨張より大きい熱膨張をもつ材料、例えば、アルミニウムで形成することである。圧電アクチュエータ54の長さや、ハウジング58の材料および長さに関して、ボルトまたはスタッド64の長さを適切に設定することにより、圧電アクチュエータ54の熱膨張を低レベルに補償することが可能である。

【0024】ここで図4を参照すると、それには、図3

に示される噴射ノズルユニット12の中央部分が拡大して示されている。図5は、図4の中央部分を拡大して示している。

【0025】図4から明らかなように、アクチュエータプランジャまたはピストン30と、サーボバルブとを有する噴射バルブを収容しているハウジング部65は、ハウジング58にねじ止められている。サーボバルブのバルブボール52は、好ましくは、ばね66によって上向きに付勢され、圧電アクチュエータ54によって作動されるピン68に対し、または、図5において70で示される第1シートに対して押圧されている。ピン68は、ハウジング68の孔76にガイドされる構成部材72と共同し、圧電アクチュエータ54は、これもまた、孔76に収容されている。構成部材72は、圧電アクチュエータ54に対し半球形部分74によって支持されている。シール78は、構成部材72および孔76の内壁表面間の安全なシールを提供している。構成部材68, 72 および74が図2において56で示されているシャンク部分を構成している。

【0026】アクチュエータピストンまたはプランジャ30の移動を検出するために、装置は、噴射バルブ（図4には示さない）の開口度を正確に決定するニードル型ストロークセンサ80を有している。

【0027】図5は、ハウジング58およびハウジング58にねじ止められ、図4において65で示されるハウジング部分間に互いに締付けられた第1および第2ハウジングボディ部分82および84を有するサーボバルブの中央部分を示している。

【0028】ハウジングボディ部分82および84は、高圧を受けやすい供給管路10の一部を形成する互いに一直線となった孔を有している。ハウジングボディ部分82は、さらに、ハウジングボディ部分84において有底孔88と一直線状となる貫通孔86を備えている。高圧管路48を表す孔は、有底孔88から供給管路10へ導かれている。

【0029】ハウジングボディ部分82および84間の合せ面に開口した孔86および88の側部は、機械加工されて、バルブ部材を形成するボール52を余裕をもって受入れ、そして、図5に示すように、その頂部に第1シート70を、その底部に第2シート90をそれぞれ形成している。シート70および90間において、図2において38で示されている連結開口は、図2において40で示され、ボール52を収容しているバルブチャンバから、連結絞り36を配列した連結管路34に導かれている。図5は、図2において46で示される高圧管路48内の供給流れ絞りを示していない。

【0030】貫通孔86の上部は、環状窪み95で終わっており、そこからは、図2において14で示されているが、図4および5では示されていない戻り管路14がのびている。図4で示されるピン68は、その外周に縦溝を有しており、それで、貫通孔86を完全に閉鎖しないようになっている。

【0031】この発明によるサーボバルブの構造が噴射ノズルにおいて述べられたから、その作動モードがつぎに述べられる。

【0032】圧電アクチュエータ54の非作動時において、ボール52は、図5における上側シートである第1シート70と共同して、これに押圧される。戻り管路14は閉鎖されかつ高圧管路48は連結管路34と連結されて、システム圧力が得られたときに、作動チャンバ32は高圧によって上向きに作動させられる。作動チャンバ32からの図2に26で示されるノズルボディに作用する力がノズルチャンバ28から作用する力より大きいので、噴射ノズルは閉鎖される。

【0033】圧電アクチュエータ54が作動させられると、ボール52は、高いシステム圧に抗して第1シート70から離れかつ図2に90で示される第2シートと共同してこれに押圧される位置まで移動し、もって、高圧管路48がバルブチャンバ40から分離させられかつ連結管路34が戻り管路14に連結される。流体は作動チャンバ32から流出する。この圧力低下により、ノズルチャンバ28から作用させられる高圧下の基に、ノズルボディが上向きに移動し、それでノズルが開かれる。

【0034】システムのダイナミクスは、極端に小さいバルブストローク運動および圧電アクチュエータの一部の特徴に急激な応答のおかげで、極端に精密であり、そして、絞り46および/または36の適切な選択によって変更しうる。2つのシート70および90が開かれかつ高圧管路48が戻り管路14に連結される間の時間は非常に短く

て、ロスが最小限に減じられる。

【0035】

【発明の効果】この発明によれば、二重嵌合構造のハウジングを必要とせず、コンパクトで、非常にシンプルであり、それで、安価に製造できる噴射ノズル用サーボバルブが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】共同レールシステムの全体図である。

【図2】この発明によるサーボバルブの油圧回路図である。

【図3】噴射ノズルと一体化されたこの発明によるサーボバルブの断面図である。

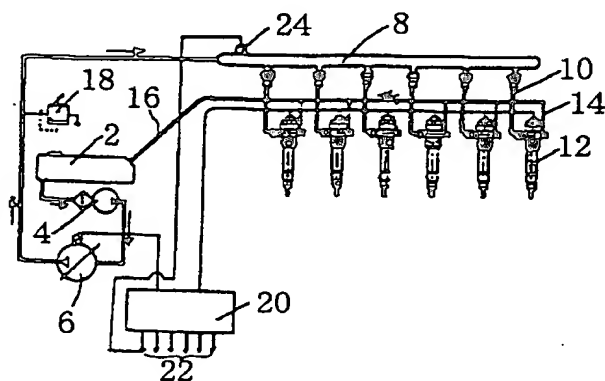
【図4】図3の一部拡大図である。

【図5】図4の一部拡大図である。

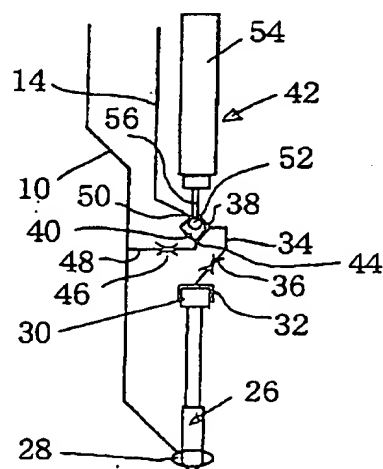
【符号の説明】

- 32 作動チャンバ
- 38 連結開口
- 40 バルブチャンバ
- 44 高圧開口
- 50 戻り開口
- 52 ボール
- 54 圧電アクチュエータ
- 56 シャンク部分
- 68 ピン
- 70 第1シート
- 90 第2シート

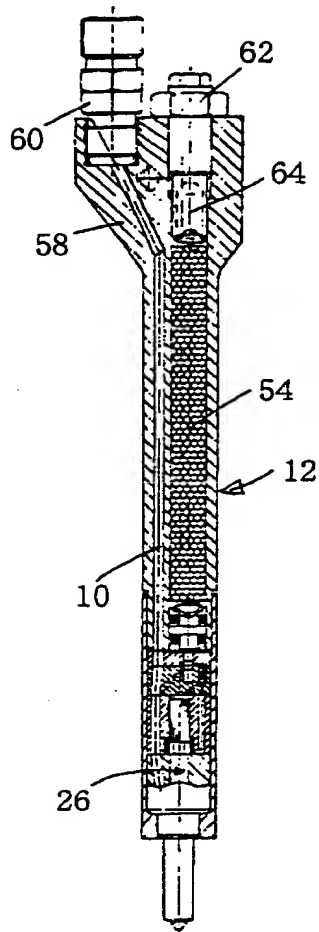
【図1】



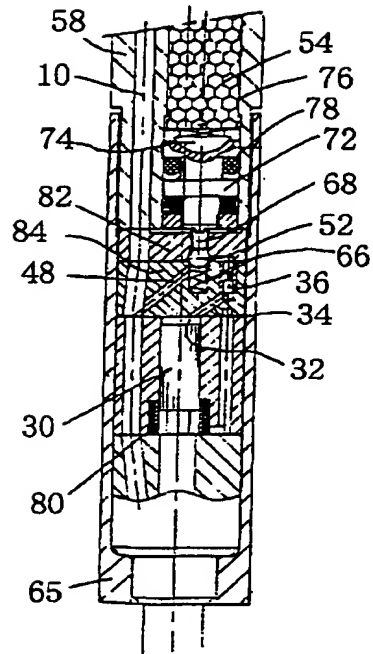
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

